

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 805 619 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H05K 9/00**

(21) Anmeldenummer: 97105473.9

(22) Anmeldetag: 02.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH FI FR GB LI NL SE

(30) Priorität: 03.05.1996 DE 19617656

(71) Anmelder:  
Siegfried Schaal Metallveredelung GmbH & Co.  
72517 Sigmaringendorf (DE)

(72) Erfinder: Schaal, Siegfried  
72517 Sigmaringendorf (DE)

(74) Vertreter: Ostertag, Ulrich  
Patentanwälte  
Dr. Ulrich Ostertag  
Dr. Reinhard Ostertag  
Eibenweg 10  
70597 Stuttgart (DE)

(54) **Abschirm-Formteil für elektronische Bauelemente**

(57) Ein Abschirm-Formteil für elektronische Bauteile umfaßt ein Kunststoff-Formteil (112), das aus einem thermoplastisch verformbaren Kunststoff besteht. Auf dessen Innenwand (13) und/oder der Außenwand (15) ist eine Beschichtung (14 bzw. 16) vorgesehen, die elektrisch leitfähig ist. Das Abschirm-Formteil (11) kann von einer Seite her auf einer elektronischen Leiterplatte (1) befestigt und mit dieser eine

hochfrequenzmäßig dichte Einheit bilden; alternativ kann das Abschirm-Formteil auch aus zwei Hälften bestehen, die über ein linienhaftes Scharnier miteinander in Verbindung stehen und die zur vollständigen Einkapselung der elektronischen Bauelemente zusammengeklappt werden können.

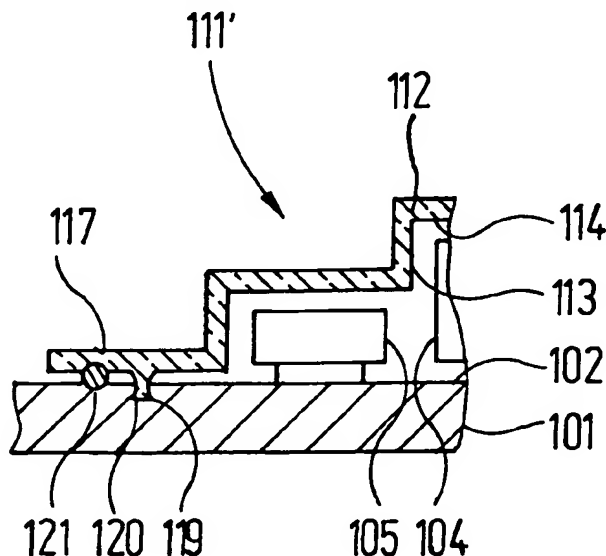


Fig. 3

EP 0 805 619 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Abschirm-Formteil für elektronische Bauelemente mit mindestens einer elektrisch leitfähigen, elektromagnetische Felder und Strahlung abschirmenden Schicht.

Um elektronische, elektrische, magnetische oder elektromagnetische Bauelemente vor Fremdfeldern und -strahlungen, die Störungen hervorrufen können, zu schützen, werden die die Bauelemente aufnehmenden Gehäuse, beispielsweise die Gehäuseteile eines Fernsprechapparates, vielfach auf der Innenseite mit einer abschirmenden metallischen oder Metall enthaltenden Beschichtung versehen. Dies bedeutet, daß verhältnismäßig große Oberflächen zu beschichten sind, was teuer ist. Darüber hinaus ist die Abschirmwirkung derartiger Beschichtungen eingeschränkt, da die Gehäuseteile mitunter größere Öffnungen aufweisen, durch welche Störstrahlung oder störende Felder zu den elektronischen Bauelementen gelangen können. Vor allem aber ist von Nachteil, daß die Aufbringung der Beschichtungen häufig deshalb zeitaufwendig und kostspielig ist, weil die Gehäuse besonders zu behandeln sind. Es sind nämlich deren Ausnehmungen und/oder Freisparungen mit Hilfe von Masken vor der Beschichtung abzudecken; diese müssen nach dem Beschichten wieder entfernt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Abschirm-Formteil der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß die elektronischen Bauelemente auf einfache Weise vor elektromagnetischen Störfeldern geschützt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Abschirm-Formteil aus einem thermoplastisch verformbaren Kunststoff-Formteil besteht und auf der Innenwand und/oder der Außenwand ganz oder teilweise mit einer elektrisch leitenden Beschichtung versehen ist.

Erfindungsgemäß wird also nicht der gesamte Innenraum des jeweiligen elektrischen oder elektronischen Gerätes, z.B. also des Fernsprechapparates, abgeschirmt; vielmehr wird im Innenraum dieses Gehäuses nur diejenige Gruppe bzw. diejenigen Gruppen von Bauelementen durch speziell zugeordnete Abschirm-Formteile vor Störstrahlungen geschützt, die einer solchen Abschirmung bedürfen. Diese Abschirm-Formteile lassen sich sehr preisgünstig herstellen; sie brauchen keine großen Öffnungen mehr zu enthalten, durch welche Störstrahlung ins Innere gelangen könnte. Da die erfindungsgemäßen Abschirm-Formteile keine Sichtfunktion ausüben, können Sie ganz nach Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten ausgelegt werden, ohne Rücksicht auf "Design" nehmen zu müssen.

Die Herstellung erfindungsgemäßer Abschirm-Formteile erfolgt besonders preisgünstig im Tiefzieh- oder Spritzgießverfahren.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abschirm-Formteiles umfaßt an ihren äußeren Randbereichen einen umlaufenden Kontaktierungs-

und Befestigungsflansch. Dieser wird dazu verwendet, das Abschirm-Formteil mit einem benachbarten Teil mechanisch und ggf. elektrisch so zu verbinden, daß durch den Spalt keine Störstrahlung in den von dem Abschirm-Formteil umgebenen Raum eintreten kann.

Zur Erzielung einer guten Abschirmwirkung sollte mindestens eine der metallischen Beschichtungen des Abschirm-Formteiles elektrisch mit einer Massepotential führenden Leiterbahn einer die elektronischen Bauelemente tragenden Leiterplatte verbindbar sein.

Das Eindringen von Störstrahlung in den Innenraum des erfindungsgemäßen Abschirm-Formteiles kann beispielsweise dadurch verhindert werden, daß zwischen mindestens einem seiner Kontaktierungs- und Befestigungsflansche und der Leiterplatte eine umlaufende, elektrisch leitende Dichtung vorgesehen ist.

Diese Dichtung braucht kein durchgehender Strang zu sein. Vielmehr wird bevorzugt, daß die Dichtung punktwise oder mit Unterbrechungen aufgetragen ist. Der Abstand benachbarter Unterbrechungen muß allerdings so klein gewählt werden, daß bei dem abzuschirmenden Störstrahlungsspektrum gleichwohl die elektromagnetische Dichtigkeit gewahrt bleibt.

Die Dichtung kann aus einem elektrisch leitenden, insbesondere Metallpartikel enthaltenden elastischen Material bestehen. Alternativ ist jedoch auch diejenige Ausgestaltung möglich, bei welcher die Dichtung aus einem elektrisch nicht leitenden, elastischen Kunststoff und einer den Kunststoff abdeckenden metallischen Beschichtung besteht.

Die "Außenhaut" eines erfindungsgemäßen Abschirm-Formteiles braucht nicht ununterbrochen durchzulaufen: die Abschirmwirkung bleibt auch dann noch gewahrt, wenn das erfindungsgemäße Abschirm-Formteil eine oder mehrere Durchgangsöffnungen aufweist, durch welche die im Inneren angeordneten elektronischen Bauelemente erreicht, manipuliert oder gekühlt werden können. Die Größe diese Durchgangsöffnungen und der gegenseitige Abstand muß allerdings erneut an das Frequenzspektrum der abzuschirmenden Strahlung angepaßt sein. Werden derartige Durchgangsöffnungen vorgesehen, braucht in vielen Fällen das Abschirm-Formteil nicht mehr demonitiert zu werden, in denen z.B. eine Einstellung der elektronischen Bauelemente erforderlich ist.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß mindestens ein Kontaktierungs- und Befestigungsflansch eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, deren Wandungen metallische Beschichtungen aufweisen, über welche eine metallische Beschichtung auf der einen Seite des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches mit einer metallischen Beschichtung auf der anderen Seite des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches in Verbindung steht. Diese Bohrungen haben also den primären Sinn, die metallischen Beschichtungen auf beiden Seiten des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches und damit auch auf beiden Seiten des Abschirm-Formteiles

miteinander in Verbindung zu bringen. Sind die erfindungsgemäßen Abschirm-Formteile so ausgestaltet, dann können sie ohne weiteres im "Mehrfachnutzen" hergestellt werden, ohne daß die wechselseitige elektrische Verbindung der metallischen Beschichtungen auf gegenüberliegenden Seiten verloren geht.

Die metallische Beschichtung ist vorzugsweise hergestellt durch

- a) Besprühen des Kunststoff-Formteiles mit einem Metallpartikel enthaltenden Lack ohne Maskierung von einer Seite her, wodurch sich auf der einen Seite des Kunststoff-Formteiles, auf den Wandungen der Öffnungen und im Bereich eines den Öffnungen benachbarten Saumes eine Lackschicht bildet;
- b) chemogalvanische Metallisierung der Lackschicht.

Der besondere Vorteil dieser Art der Herstellung der Beschichtung besteht darin, daß sich der den Öffnungen benachbarte Saum auf der "Gegenseite" des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches (also der nicht direkt angespritzten Seite) "automatisch" ergibt, ohne daß das Abschirm-Formteil gewendet und auch von der gegenüberliegenden Seite besprüht werden müßte. Der sich bildende Saum auf der "Gegenseite" reicht aus, in der erforderlichen Weise eine elektrische Verbindung zu einem benachbarten Bauteil herzustellen.

In vielen Fällen genügt es, wenn das erfindungsgemäße Abschirm-Formteil als Abschirmkappe ausgestaltet ist, die von einer Seite her an einer die elektrischen Bauelemente tragenden Leiterplatte befestigbar ist. Eine derartige Abschirmkappe wird also über die abzuschirmenden elektronischen Bauelemente "gestülpt".

Die Abschirmkappe kann dabei durch eine Klebstoffschicht mit der Leiterplatte verbunden sein. Eine solche permanente Verbindung kommt immer dann in Frage, wenn ein späterer Zugang zum Innenraum der Abschirmkappe nicht mehr erforderlich bzw. der Innenraum durch Öffnungen erreichbar ist.

Die Klebstoffschicht kann dabei elektrisch leitend sein, so daß sie gleichzeitig die Funktion einer Strahlungsdichtung übernimmt, welche das Eindringen von Störstrahlung durch den Spalt zwischen Abschirmkappe und Leiterplatte unterbindet.

Kostengünstiger und in der Verwendung variabler ist es jedoch, wenn die Abschirmkappe lösbar an der Leiterplatte befestigt ist. Die abzuschirmenden Bauelemente können also auch später durch einfaches Abnehmen der Abschirmkappe wieder zugänglich gemacht werden.

Die einfachste Art einer derartigen lösbaren Verbindung besteht darin, daß die Abschirmkappe elastisch an der Leiterplatte verrastet ist.

Eine zweite, sehr wichtige Grundform der erfindungsgemäßen Abschirm-Formteile neben derjenigen der Abdeckkappe ist diejenige, bei der das Abschirm-

Formteil aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, die entlang eines einstückig angeformten Scharniers miteinander verbunden sind. Die beiden Hälften des Abschirm-Formteiles können entlang des Scharniers aus einer Offenstellung in eine Schließstellung und umgekehrt überführt werden. Die Beschickung des erfindungsgemäßen Abschirm-Formteiles erfolgt also bei dieser Ausgestaltung in der Offenstellung der beiden Hälften, die dann zum Betrieb des elektrischen Gerätes, zu dem die abgeschirmten Bauelemente gehören, geschlossen werden.

Zweckmäßigerweise umfassen beide Hälften jeweils einen Kontaktierungs- und Befestigungsflansch, die in der Schließstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen mindestens jeweils einer Beschichtung der beiden Hälften herstellen. Allerdings können die metallischen Beschichtungen der beiden Hälften auch über das die beiden Hälften miteinander verbindenden Scharnier verbunden sein.

Ähnlich wie bei der abschirmkappenartigen Ausgestaltung der Erfindung eine Klebstoffverbindung zwischen der Abschirmkappe und der Leiterplatte möglich ist, können bei der aus zwei Hälften zusammengesetzten Ausführungsform der Erfindung die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche der beiden Hälften durch eine Klebstoffschicht miteinander verbunden sein, die ggf. auch elektrisch leitend ist.

Im allgemeinen empfiehlt es sich jedoch, daß die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche der beiden Hälften lösbar miteinander verbunden sind.

In diesem Zusammenhang erweist sich eine Ausgestaltung als besonders vorteilhaft, bei welcher einer der beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche mit einer Mehrzahl elastisch verformbarer, einstückiger druckknopfartiger Erhebungen und der andere der beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche mit einer entsprechenden Mehrzahl komplementärer Öffnungen versehen ist, durch welche die druckknopfartigen Erhebungen unter elastischer Verformung durchführbar sind.

Die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche der beiden Hälften können unmittelbar in der Schließstellung aneinander anliegen. Das erfindungsgemäße Abschirm-Formteil umgibt in dieser Ausgestaltung eine im wesentlichen geschlossene Gruppe elektronischer Bauelemente, die dann allenfalls durch elektrische Verbindungsleitungen mit anderen Bauelementen verbunden ist.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, daß zwischen den beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflanschen der beiden Hälften eine die elektronischen Bauelemente tragende Leiterplatte angeordnet ist. Diese Leiterplatte läuft also zwischen den beiden Hälften des Abschirm-Formteiles hindurch und stellt die Außenverbindung her; sie bildet gleichzeitig den "Träger" für das Abschirm-Formteil.

Werden in diesem Falle die oben bereits erwähnten druckknopfartigen Erhebungen in einem Kontaktierungs- und Befestigungsflansch einer Hälfte eingesetzt,

so können diese druckknopfartigen Erhebungen in der Schließstellung (auch) durch Bohrungen in der Leiterplatte hindurchgeführt sein. Auf diese Weise erfolgt die mechanische Festlegung des erfindungsgemäßen Abschirm-Formteiles an der Leiterplatte.

Im allgemeinen empfiehlt es sich, daß die druckknopfartigen Erhebungen eine metallische Beschichtung tragen, über welche in der Schließstellung mindestens eine metallische Beschichtung der einen Hälfte mit mindestens einer metallischen Beschichtung der anderen Hälfte elektrisch in Verbindung steht. Die "druckknopfartigen Erhebungen" stellen in diesem Falle nicht nur den elektrischen Kontakt zwischen den Beschichtungen der beiden Hälften des Abschirm-Formteiles her; gleichzeitig dichten sie - sofern der Abstand der druckknopfartigen Erhebungen nicht zu groß ist - auch den Spalt zwischen den beiden Hälften häufig in ausreichendem Maße gegen das Eindringen von Störstrahlung ab. Selbstverständlich ist es aber möglich, hier ggf. zusätzlich noch die oben bereits erwähnten elastischen Dichtungen einzusetzen.

Werden die druckknopfartigen Erhebungen in der geschilderten Weise zur Fixierung des Abschirm-Formteiles an einer Leiterplatte eingesetzt, so ist häufig der weitergehende Schritt vorteilhaft, daß die druckknopfartigen Erhebungen auch durch Bohrungen in der Leiterbahn auf der Leiterplatte derart hindurchgeführt sind, daß ihre metallische Beschichtung elektrisch mit der Leiterbahn in Verbindung steht. Die druckknopfartigen Erhebungen besorgen auf diese Weise die elektrische Masseverbindung der metallischen Beschichtungen auf den beiden Hälften des Abschirm-Formteiles, die für eine effiziente Abschirmung der Störstrahlung unentbehrlich ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

- Figur 1 die Draufsicht auf ein als Abschirmkappe ausgestaltetes Abschirm-Formteil über elektronischen Bauteilen, die an einer Leiterplatte angeordnet sind;
- Figur 2 einen vergrößerten Schnitt gemäß Linie II-II von Figur 1;
- Figur 3 einen Teilschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Abschirmkappe, entsprechend der Figur 2;
- Figuren 4a u. 4b ein zweiteiliges, mit Scharnier versehenes Abschirm-Formteil in der Schließ- bzw. in der Offenstellung;
- Figur 5 einen vergrößerten Teilschnitt durch Befestigungsmittel, wie sie bei dem Abschirm-Formteil der

Figuren 4a und 4b Verwendung finden;

- Figur 6 einen Schnitt, ähnlich der Figur 5, in der jedoch die beiden Hälften des Abschirm-Formteiles eine elektronische Leiterplatte einschließen;
- Figur 7 perspektivisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abschirmkappe;
- Figur 8 in vergrößertem Maßstab einen Teilschnitt durch den Kontaktierungs- und Befestigungsflansch der Abschirmkappe von Figur 7;
- Figur 9 einen Teilschnitt, ähnlich der Figur 8, durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kontaktierungs- und Befestigungsflansches.

In den Figuren 1 und 2 ist eine Abschirmkappe dargestellt, welche insgesamt das Bezugszeichen 11 trägt und dem Schutze von elektronischen Bauelementen 4 und 5, die auf einer Leiterplatte 1 angeordnet sind, vor elektromagnetischen Feldern, Wellen und Strahlungen dient. Bei der Abschirmkappe 11 handelt es sich um ein im Tiefzieh- oder Spritzgießverfahren hergestelltes thermoplastisch verformbares Kunststoff-Formteil 12, das auf der Innenwandung 13 mit einer metallischen Beschichtung 14 versehen ist. Auch ein Teil der Außenwandung 15 trägt eine entsprechende metallische Beschichtung 16. Die Beschichtungen 14 und 15 sind nach einem bekannten Verfahren, beispielsweise durch galvanische oder autokatalytisch-chemische Abscheidung, durch Aufdampfen, durch Beschichten mit einem Leitlack oder durch thermisches Spritzen aufgebracht.

Die Beschichtung 14 auf der Innenwandung 13 der Abschirmkappe 11 steht elektrisch leitend mit einer auf der Leiterplatte 1 aufgetragenen Leiterbahn 2 in Verbindung, welche das Massepotential der Versorgungsspannung für die elektronischen Bauteile 4 und 5 führt. Die Spannungsquelle wird der Leiterbahn 2 über eine metallisierte Bohrung 3 in der Leiterplatte 1 zugeführt. Die Leiterplatte 1 bildet dabei einen "Deckel" für die Abschirmkappe 11. Dies wird durch eine geschlossene Kupferlage auf der Leiterplatte 1 und in Reihe angeordnete Durchkontaktierungen zu der auf Massepotential liegenden Leiterbahn 2 erreicht.

Die mechanische und ggfs. elektrische Verbindung zwischen der Abschirmkappe 11 und der Leiterbahn 2 erfolgt mit Hilfe eines Klebstoffes 18, der zwischen der Oberseite der Leiterplatte 1 und der Unterseite eines sich parallel zu der Leiterplatte 1 erstreckenden Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 17 der Abschirmkappe 11 aufgetragen ist. Wenn der Klebstoff 18 auch die elektrische Verbindung zu bewirken hat, wird für ihn elektrisch leitendes Material verwendet, beispielsweise

Material, welches mit Metallpartikeln versetzt ist.

Zusätzlich sind zwischen dem Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 17 und der Leiterplatte 1 eine oder mehrere elektrisch leitende Dichtungen 21 eingesetzt, so daß insgesamt die Abschirmkappe 11 einen die elektronischen Bauelemente 4 und 5 umgebenden elektrisch leitenden Käfig bildet, welcher elektromagnetische Wellen von den elektronischen Bauelementen 4 und 5 abhält.

Die in Figur 3 teilweise dargestellte Ausführungsform einer Abschirmkappe entspricht weitgehend derjenigen, die oben anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben wurde. Entsprechende Teile sind daher mit demselben Bezugszeichen zuzüglich 100 gekennzeichnet.

Hauptunterschied zwischen der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 einerseits und derjenigen nach Figur 3 andererseits ist die Art der Verbindung zwischen der Abdeckkappe 11 bzw. 111 und der Leiterplatte 1 bzw. 101. Während diese Verbindung beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 durch einen Klebevorgang erfolgte, ist bei dem Ausführungsbeispiel von Figur 3 eine Rastverbindung vorgesehen. Hierzu ist an dem Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 117 der Abschirmkappe 111 eine Rastnase 119 angeformt, die in eine komplementäre, in die Leiterplatte 101 eingearbeitete Rastausnehmung 120 eingreift. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der auf der Innenwandung 113 der Abschirmkappe 111 angebrachten Beschichtung 114 und der Leiterbahn 102 auf der Leiterplatte 101 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel ausschließlich über elektrisch leitende Dichtungen 121, die im übrigen in ihrer Funktion und Ausgestaltung den Dichtungen 21 aus Figur 2 entsprechen.

Die bisher anhand der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsbeispiele von Abschirm-Formteilen betrafen Abschirmkappen, welche die abzuschirmenden elektronischen Bauelemente nur von einer Seite her umgaben. Bei dem in den Figuren 4a und 4b dargestellten Ausführungsbeispiel dagegen ist das Abschirm-Formteil 211 (erneut werden für entsprechende Teile dieselben Bezugszeichen wie in Figur 1, jedoch zuzüglich 200, verwendet) aus zwei Hälften 211', 211'' zusammengesetzt, die über ein einstückig angeformtes flexibles Scharnier 221 miteinander in Verbindung stehen.

Jede der beiden Hälften 211', 211'' des Abschirm-Formteiles 211 ist ähnlich wie die Abschirmkappe der Figuren 1 bis 3 ausgestaltet. D.h., sie umfaßt ein in diesem Falle etwa quaderförmig ausgebildetes Kunststoff-Formteil 212', 212'', an die jeweils ein Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217', 217'' angeformt ist. Das die beiden Hälften 211', 211'' verbindende flexible Scharnier 221 befindet sich, wie der Figur 4b zu entnehmen ist, an einem gemeinsamen Rand der beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche 217', 217''.

Die beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche 217', 217'' der beiden Hälften 211', 211'' sind mit komplementären Befestigungsmitteln 219, 220 verse-

hen, von denen ein Paar in Figur 5 in größerem Maßstab herausgezeichnet ist.

Die Befestigungsmittel 219 am Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217'' der in Figur 4b rechten Hälfte 211'' sind jeweils als einstückig an diesen Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217'' angeformte, elastische druckknopfartige Erhebungen ausgestaltet, während die Befestigungsmittel 220 am Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217' der anderen Hälfte 211' komplementäre Öffnungen sind. Die Druckknöpfe 219 können einfach durch die entsprechenden Öffnungen 220 mit einer gewissen Kraftentfaltung hindurchgedrückt werden, wodurch dann die beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche 217', 217'' lösbar aneinander befestigt sind (Figur 4a).

Wie der Figur 5 zu entnehmen ist, ist der Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217'' der in Figur 4b rechten Hälfte 211'' sowohl auf der Innenwandung mit einer metallischen Beschichtung 214'' als auch auf der Außenwandung mit einer metallischen Beschichtung 216'' versehen. Diese Beschichtungen 214'' und 216'' finden sich auch im Bereich der Druckknöpfe 219.

Der Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217' der in Figur 4b linken Hälfte 211' dagegen ist nur auf seiner Innenwandung mit einer metallischen Beschichtung 214' versehen, die sich allerdings in die Mantelflächen der Öffnungen 220 hinein erstreckt.

Das in den Figuren 4a und 4b dargestellte Abschirm-Formteil 211 wird wie folgt eingesetzt:

Die abzuschirmenden elektronischen Bauelemente, die in diesem Falle nicht unbedingt auf einer elektronischen Leiterplatte angeordnet zu sein brauchen, werden in das Abschirm-Formteil 211 in dem in Figur 4b dargestellten aufgeklappten Zustand ("Offenstellung") eingebracht. Sodann wird die eine Hälfte 211' entlang des Scharniers 221 über die andere Hälfte 211'' geklappt; die Druckknöpfe 220 am Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 217'' werden in die entsprechenden Öffnungen 220 der anderen Hälfte 211' eingedrückt, wodurch die in Figur 4a dargestellte Schließstellung erreicht wird. Zwischen den metallischen Beschichtungen 214' und 214'' der Kontaktierungs- und Befestigungsflansche 217', 217'' wird einerseits durch die direkte flächige Aneinanderlage, insbesondere aber auch durch die Berührung im Bereich der Druckknöpfe 219 und der Öffnungen 220 eine elektrische Verbindung hergestellt, so daß insgesamt der Innenraum des geschlossenen Abschirm-Formteiles 211 vollständig von einer Metallisierung umgeben ist.

Der Abstand benachbarter Befestigungsmittel-Paare 219, 220 an den Kontaktierungs- und Befestigungsflanschen 217', 217'' wird auf die Frequenz der abzuschirmenden Strahlung so abgestimmt, daß ein Eindringen von elektromagnetischer Strahlung in den Innenraum des Abschirm-Formteiles 211 vollständig unterbunden ist.

Figur 6 zeigt eine Variante des Abschirm-Formteiles der Figuren 4a und 4b, welches jedoch zusammen

mit einer elektronischen Leiterplatte eingesetzt wird. Entsprechende Teile in Figur 6, die einen Schnitt ähnlich der Figur 5 darstellt, sind mit denselben Bezugszeichen wie in Figur 5, jedoch erneut um 100 erhöht, versehen.

In Figur 6 sind wiederzuerkennen: die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche 317', 317'' der beiden Hälften des Abschirm-Formteiles, ein als elastisch federnder Druckknopf 319 ausgebildetes Befestigungsmittel an dem Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 317'', eine entsprechende Öffnung 320 an dem anderen Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 317'', eine metallische Beschichtung 314'' an der Innenwandung des einen Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 317'' sowie eine metallische Beschichtung 316' an der Außenwandung des anderen Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 317', die bis in die Öffnung 320 hinreicht.

Zwischen den beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflanschen 317'. 317'' ist nun zusätzlich eine elektronische Leiterplatte 301 angeordnet, welche die abzuschirmenden Bauelemente (nicht dargestellt) trägt. Die Leiterplatte 301 ist mit Durchgangsöffnungen 330 versehen, welche von den Druckknöpfen 319 in der Schließstellung des Abschirm-Formteiles durchsetzt werden, wie dies in Figur 6 dargestellt ist. Außerdem trägt die Leiterplatte 301 eine auf Massepotential liegende Leiterbahn 302, die ebenfalls mit Öffnungen 331 versehen ist, durch welche in der Schließstellung jeweils ein Druckknopf 319 hindurchgeführt ist.

Wie bei Betrachtung der Figur 6 ohne weiteres deutlich wird, ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel des Abschirm-Formteiles durch die komplementären Druckknöpfe 319 bzw. Öffnungen 320 nicht nur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen 314'' und 316' der beiden Hälften hergestellt. Darüber hinaus berührt die metallische Beschichtung 314'' im Bereich der Druckknöpfe 319 auch die auf Massepotential liegende Leiterbahn 302 und bewirkt auf diese Weise die erforderliche Erdung der die eigentliche Abschirmfunktion übernehmenden metallischen Beschichtungen 314'' und 316'. Durch die komplementären Befestigungsmittel 319 und 320 werden bei diesem Ausführungsbeispiel die beiden Hälften des Abschirm-Formteiles nicht nur aneinander sondern auch an der elektronischen Leiterplatte 301 befestigt. Für den Abstand benachbarter Paare von komplementärer Befestigungsmittel 319, 320 gilt beim Ausführungsbeispiel von Figur 6 dasselbe, was oben für das Ausführungsbeispiel von Figur 5 gesagt wurde.

Selbstverständlich kann auch bei der aus zwei Hälften zusammengesetzten Ausführungsform eines Abschirm-Formteiles statt der lösbaren Befestigungsmittel 219, 220 bzw. 319, 320 eine elektrisch leitende, elastische Dicht- und Klebmasse eingesetzt werden, die punktförmig oder strangartig mit Unterbrechungen aufgetragen wird und entweder an beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflanschen oder auch nur an

einem fest anhaftet. Auch hier wird der Abstand benachbarter Dicht- und Klebmassestränge an die Frequenz des abzuschirmenden Strahlungsspektrums angepaßt. Dabei bedarf es keines besonderen Hinweises, daß die soeben erwähnten, in der Zeichnung nicht dargestellten Dicht- und Klebmassen auch mit den lösbaren Befestigungsmitteln der Figuren 5 und 6 kombiniert werden können.

Das in den Figuren 7 und 8 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Abschirm-Formteiles ist wiederum als einseitig an einer elektronischen Leiterplatte anzubringende Abschirmkappe ausgestaltet. Es läßt sich jedoch auch als eine Hälfte eines zweiteiligen Abschirm-Formteiles, entsprechend den Figuren 4a und 4b verstehen. Entsprechende Teile in Figuren 7 und 8 sind erneut mit denselben Bezugszeichen wie in Figur 1, jedoch zuzüglich 300, gekennzeichnet. Das Ausführungsbeispiel der Figuren 7 und 8 unterscheidet sich von den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen in zweierlei Hinsicht:

Erstens ist das in diesem Ausführungsbeispiel wiederum quaderförmige Kunststoff-Formteil 412 an seiner Oberseite mit einer Vielzahl von Durchbrüchen 440 versehen. Über diese können die im Inneren der Abschirmkappe 411 untergebrachten elektronischen Bauelemente nachträglich mit Hilfe eines Schraubendrehers oder eines entsprechenden Werkzeuges manipuliert werden, ohne daß die Abschirmkappe 411 von der Leiterplatte abgenommen werden müßte. Die Durchbrüche 440 dienen auch der Durchführung von elektrischen Verbindungsleitungen oder Steckkontakten (nicht dargestellt) und ermöglichen die Luftzirkulation.

Der zweite Unterschied betrifft die Art der metallischen Beschichtung 416, die beim Ausführungsbeispiel der Figuren 7 und 8 über der gesamten Außenwand angebracht ist, sowie das Verfahren zu deren Aufbringung. Die Verhältnisse werden insbesondere anhand von Figur 8 deutlich, welche in vergrößertem Maßstab einen Teilschnitt durch einen Bereich des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 417 der Abschirmkappe 411 von Figur 7 darstellt.

Der gesamte Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 417 wird von einer Reihe länglicher Öffnungen 450 durchsetzt, deren Sinn weiter unten deutlich werden wird. Die bereits angesprochene metallische Beschichtung 416 befindet sich beim Ausführungsbeispiel der Figuren 7 und 8 nicht unmittelbar auf dem Kunststoff-Material des Kunststoff-Formkörpers 412, sondern über einer geschlossenen, Metallpigmente enthaltenden Lackschicht 451.

Die Aufbringung der metallischen Beschichtung 416 geschieht in diesem Falle wie folgt:

Die gesamte Außenfläche des Kunststoff-Formteiles 412 wird zunächst, z.B. in Figur 7 von oben her, mit dem Lack 451 besprüht. Dieser dringt durch die Reihe von länglichen Öffnungen 450 auf die andere Seite des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 417 und schlägt sich in einem Lacksaum 451a auf der gegenüberliegenden Seite des Kontaktierungs- und Befesti-

gungsflansches 417 nieder. Auch die Wandungen der Öffnungen 450 werden dabei mit einer Lackschicht belegt. Der überwiegende Bereich der Innenwandung des Kunststoff-Formteiles 412 bleibt jedoch lackfrei. Bei der nachfolgenden chemogalvanischen Metallisierung wird dann die eigentliche metallische Beschichtung 416 aufgebracht, die sich überall dort und nur dort abscheidet, wo zuvor eine Lackschicht 451 aufgebracht wurde. Dies bedeutet, daß die metallische Beschichtung 416 die gesamte Außenwand 415 des Kunststoff-Formteiles 412, die Wandungen der Öffnungen 450 und einen Saum 416a entlang der Öffnungen 450 bedeckt. Die auf der Außenwand 415 des Kunststoff-Formteiles 412 liegende metallische Beschichtung 416 steht also mit dem Saum 416a über die Mantelflächen der Öffnungen 450 elektrisch leitend in Verbindung. Dies hat den Vorteil, daß die Abschirmkappen 411 im Mehrfachnutzen hergestellt werden können: Die elektrisch leitende Verbindung über die Mantelflächen der Öffnungen 450 bleibt bei der Durchtrennung in einzelne Abschirmkappen 411 erhalten.

In Figur 9 schließlich ist der Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 517 eine Abschirmkappe bzw. der Hälfte eines Abschirm-Formteiles dargestellt, welche der links in Figur 4b dargestellten Hälfte 211' des Abschirm-Formteiles 211 eng verwandt ist. Entsprechende Teile von Figur 9 sind mit demselben Bezugszeichen wie in Figur 1, jedoch zuzüglich 500, gekennzeichnet.

In Figur 9 sind wiederzuerkennen: der Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 517 des Kunststoff-Formteiles 512, eine als Befestigungsmittel dienende Bohrung 520, eine auf der Außenwand 515 aufgebrachte metallische Beschichtung 516, welche durch die Bohrung 520 hindurchreicht und rechts von der Bohrung 520 auf der Innenwand 513 des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches 517 einen Saum bildet.

Neu in Figur 9 ist ein geschlossen umlaufender, nicht metallhaltiger, elastischer Strang 560 aus Dichtmaterial. Dieser Strang ist seinerseits mit einer metallischen Beschichtung 561 versehen, welche über die Bohrungen 520 hinweg mit der metallischen Beschichtung 516 in Verbindung steht. Die Hochfrequenz-Dichtigkeit im Spalt zwischen dem Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 517 und dem Bauteil, an welchem dieser Kontaktierungs- und Befestigungsflansch 517 befestigt wird (z.B. einer elektronischen Leiterplatte oder an einer zweiten Hälfte des entsprechenden Abschirm-Formteiles) wird also bei diesem Ausführungsbeispiel durch die metallische Beschichtung 561 auf dem Dichtstrang 560 bewirkt. Selbstverständlich kann dieser selbst elektrisch nicht leitende Dichtstrang 560 mit nachträglicher metallischer Beschichtung 561 auch bei anderen Befestigungsarten des Abschirm-Formteiles (ohne Druckknöpfe und komplementäre Löcher) eingesetzt werden, z.B. bei einer Verklebung.

## Patentansprüche

1. Abschirm-Formteil für elektronische Bauelemente mit mindestens einer elektrisch leitfähigen, elektromagnetische Felder und Strahlung abschirmenden Schicht, dadurch gekennzeichnet, das es aus einem thermoplastisch verformbaren Kunststoff-Formteil (12; 112; 212; 312; 412; 512) besteht und auf der Innenwand (13; 113; 213; 313; 413; 513) und/oder der Außenwand (15; 115; 215; 315; 415; 515) ganz oder teilweise mit einer elektrisch leitenden Beschichtung (14, 16; 114, 116; 214, 216; 314, 316; 414, 416; 514, 516) versehen ist.
2. Abschirm-Formteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoff-Formteil (12; 112; 212; 312; 412; 512) im Tiefziehverfahren hergestellt ist.
3. Abschirm-Formteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoff-Formteil (12; 112; 22; 312; 412) im Spritzgießverfahren hergestellt ist.
4. Abschirm-Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoff-Formteil (12; 112; 212; 312; 412; 512) an seinen äußeren Randbereichen als umlaufender Kontaktierungs- und Befestigungsflansch (17; 117; 217; 317; 417; 517) ausgestaltet ist.
5. Abschirm-Formteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine seiner metallischen Beschichtungen (14, 16; 114, 116; 214, 216; 314, 316; 416; 516) elektrisch mit einer Massepotential führenden Leiterbahn (2; 102; 302) einer die elektronischen Bauelemente (4, 5; 104, 105) tragenden Leiterplatte (1; 101; 301) verbindbar ist.
6. Abschirm-Formteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwischen einer seiner Kontaktierungs- und Befestigungsflansche (17; 117; 517) und der elektronischen Leiterplatte eine umlaufende, elektrisch leitende Dichtung (21; 121; 560, 561) vorgesehen ist.
7. Abschirm-Formteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (21; 121; 560, 561) punktwise oder mit Unterabrechnungen aufgetragen ist.
8. Abschirm-Formteil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (21; 121) aus einem elektrisch leitenden, insbesondere Metallpartikel enthaltenden elastischen Material



besteht.

9. Abschirm-Formteil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (560, 561) aus einem elektrisch nicht leitenden, elastischen Kunststoff (560) und einer den Kunststoff (560) abdeckenden metallischen Beschichtung (561) besteht.
10. Abschirm-Formteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder mehrere Durchgangsöffnungen (440) aufweist, durch welche die im Inneren angeordneten elektronischen Bauelemente erreicht, manipuliert oder gekühlt werden können.
11. Abschirm-Formteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kontaktierungs- und Befestigungsflansch (417) eine Mehrzahl von Öffnungen (450) aufweist, deren Wandungen metallische Beschichtungen aufweisen, über welche eine metallische Beschichtung (416) auf der einen Seite des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches (417) mit einer metallischen Beschichtung (416a) auf der anderen Seite des Kontaktierungs- und Befestigungsflansches (417) in Verbindung steht.
12. Abschirm-Formteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Beschichtung (416, 416a) hergestellt ist durch
  - a) Besprühen des Kunststoff-Formteiles (412) mit einem Metallpartikel enthaltenden Lack ohne Maskierung von einer Seite her, wodurch sich auf der einen Seite des Kunststoff-Formteiles (412), auf den Wandungen der Öffnungen (450) und im Bereich eines den Öffnungen (450) benachbarten Saumes auf der anderen Seite des Kunststoff-Formteiles (412) eine Lackschicht (451, 451a) bildet;
  - b) chemogalvanische Metallisierung der Lackschicht (451, 451a).
13. Abschirm-Formteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Abschirmkappe (11; 111) ausgebildet ist, die von einer Seite her an einer die elektronischen Bauelemente (4, 5; 104, 105) tragenden Leiterplatte (1; 101) befestigbar ist.
14. Abschirm-Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmkappe (11) durch eine Klebstoffschicht (18) mit der Leiterplatte (1) verbunden ist.
15. Abschirm-Formteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffschicht (18) elektrisch leitend ist.
16. Abschirm-Formteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmkappe (111) lösbar an der Leiterplatte (101) befestigt ist.
17. Abschirm-Formteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmkappe (111) elastisch an der Leiterplatte (101) verrastet ist.
18. Abschirm-Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß es aus zwei Hälften (211', 211'') zusammengesetzt ist, die entlang eines einstückig angeformten Scharniers (220) miteinander verbunden sind.
19. Abschirm-Formteil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß beide Hälften (211', 211'', 311' 311'') jeweils einen Kontaktierungs- und Befestigungsflansch (217', 217''; 317', 317'') aufweisen, die in einer Schließstellung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen jeweils mindestens einer metallischen Beschichtung (214', 214'', 216'; 314, 316) der beiden Hälften (211', 211''; 311', 311'') herstellen.
20. Abschirm-Formteil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche der beiden Hälften durch eine Klebstoffschicht miteinander verbunden sind.
21. Abschirm-Formteil nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffschicht elektrisch leitend ist.
22. Abschirm-Formteil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierungs- und Befestigungsflansche (217', 217''; 317', 317'') der beiden Hälften (211', 211''; 311', 311'') lösbar miteinander verbunden sind.
23. Abschirm-Formteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß einer der beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche (217' 317') mit einer Mehrzahl elastisch verformbarer, einstückiger druckknopfartiger Erhebungen (219; 319) und der andere der beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflansche (217''; 317'') mit einer entsprechenden Mehrzahl komplementärer Öffnungen (220; 320) versehen ist, durch welche die druckknopfartigen Erhebungen (219; 319) unter elastischer Verformung durchführbar sind.
24. Abschirm-Formteil nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Kontaktierungs- und Befestigungsflanschen (317', 317'') der beiden Hälften (311', 311'') eine die elektronischen Bauelemente tragende Leiterplatte (301) angeordnet ist.
25. Abschirm-Formteil nach Anspruch 24 bei Rückbe-



ziehung auf Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die druckknopfartigen Erhebungen (319) in der Schließstellung durch Bohrungen (330) in der Leiterplatte (301) hindurchgeführt sind.

5

26. Abschirm-Formteil nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die druckknopfartigen Erhebungen (219; 319) eine metallische Beschichtung tragen, über welche mindestens eine metallische Beschichtung (214"; 314") der einen Hälfte (211"; 311") mit mindestens einer metallischen Beschichtung (214'; 316') der anderen Hälfte (211', 311) elektrisch in Verbindung steht.

10

27. Abschirm-Formteil nach Anspruch 26 bei Rückbeziehung auf Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die druckknopfartigen Erhebungen (319) durch Bohrungen (331) in einer elektrischen Leiterbahn (302) der Leiterplatte (301) derart hindurchgeführt sind, daß ihre metallische Beschichtung elektrisch mit der Leiterbahn (302) in Verbindung steht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

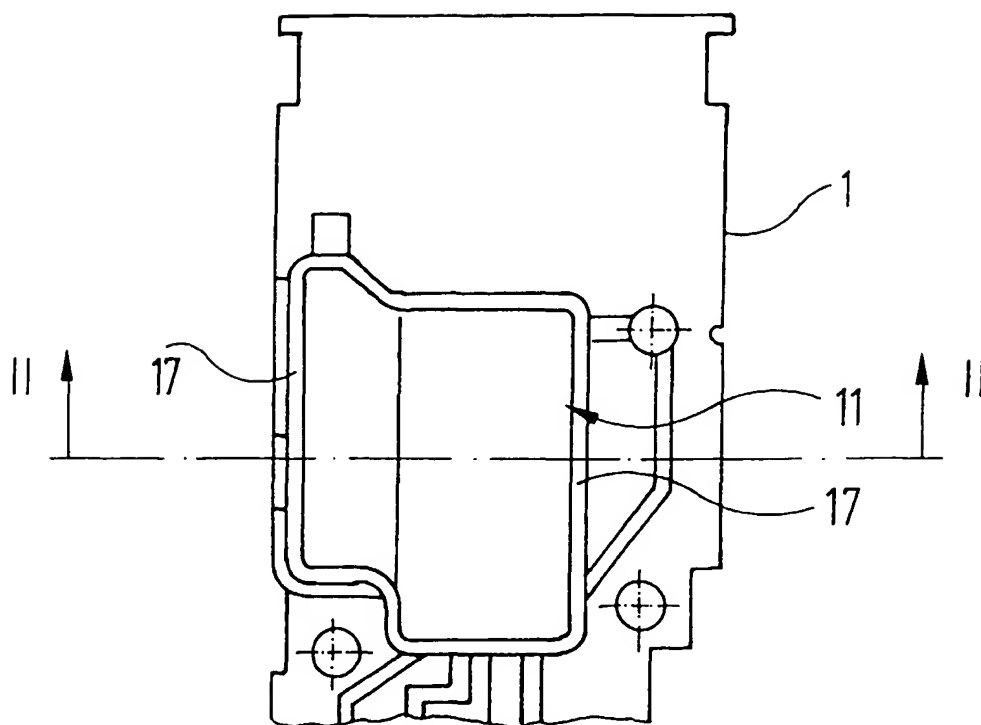


Fig. 1

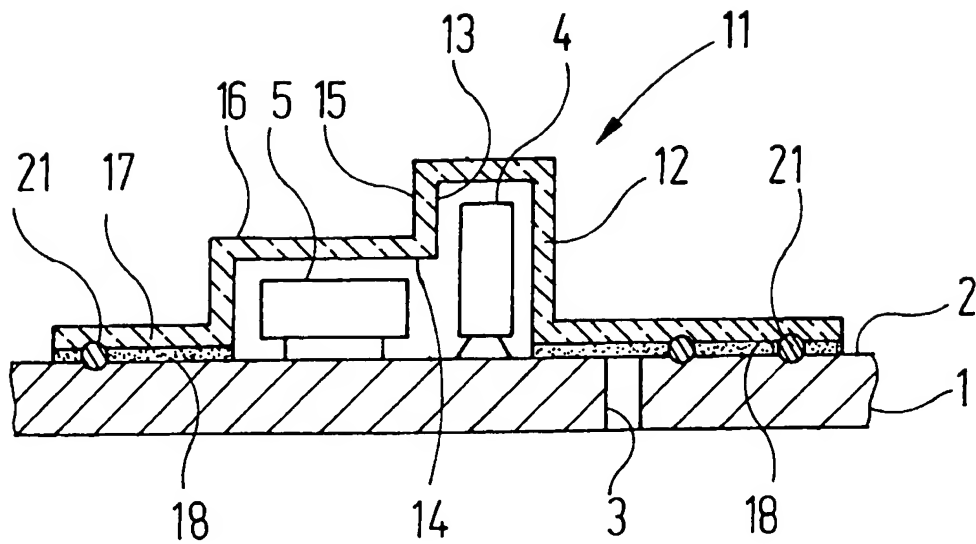


Fig. 2

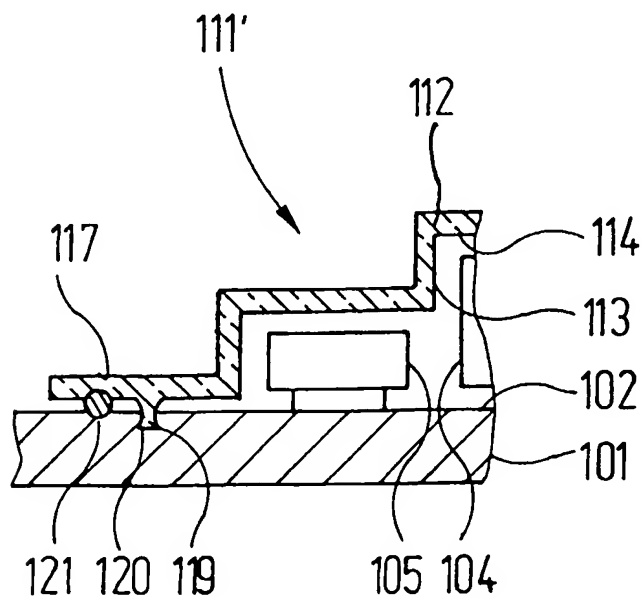


Fig. 3

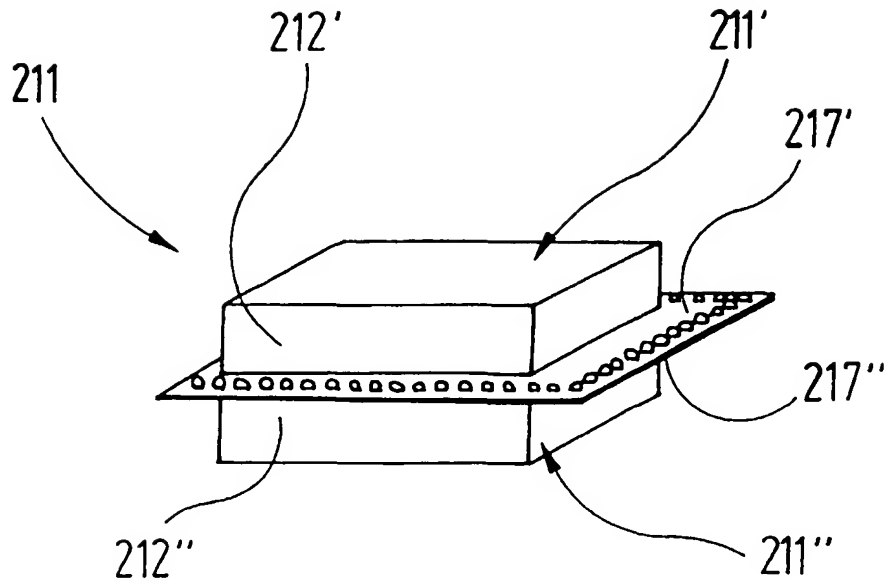


Fig. 4 a

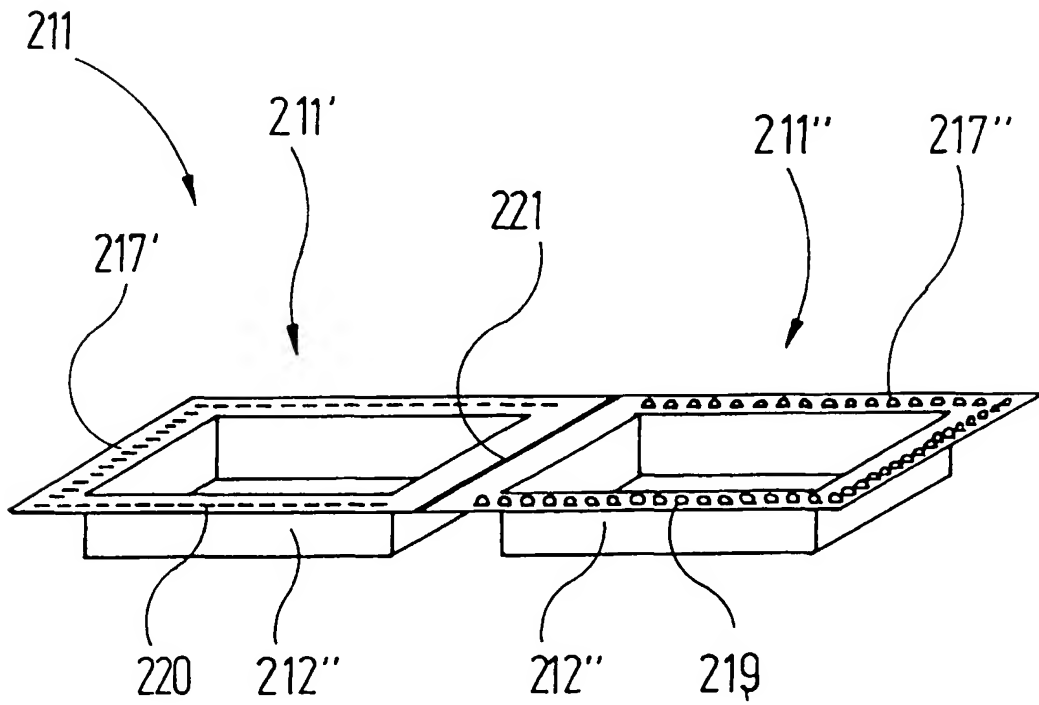


Fig. 4 b

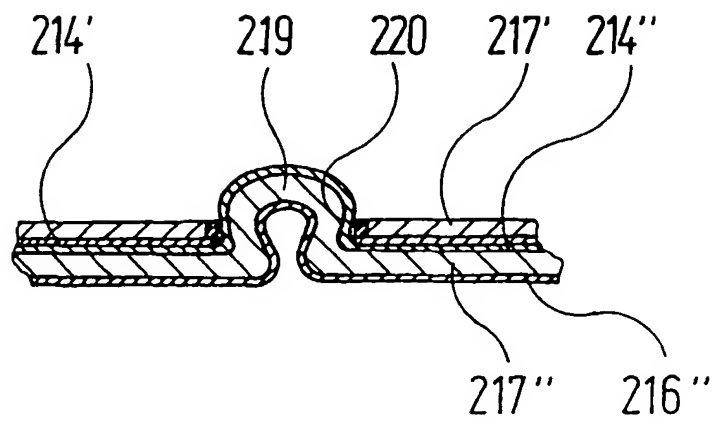


Fig. 5

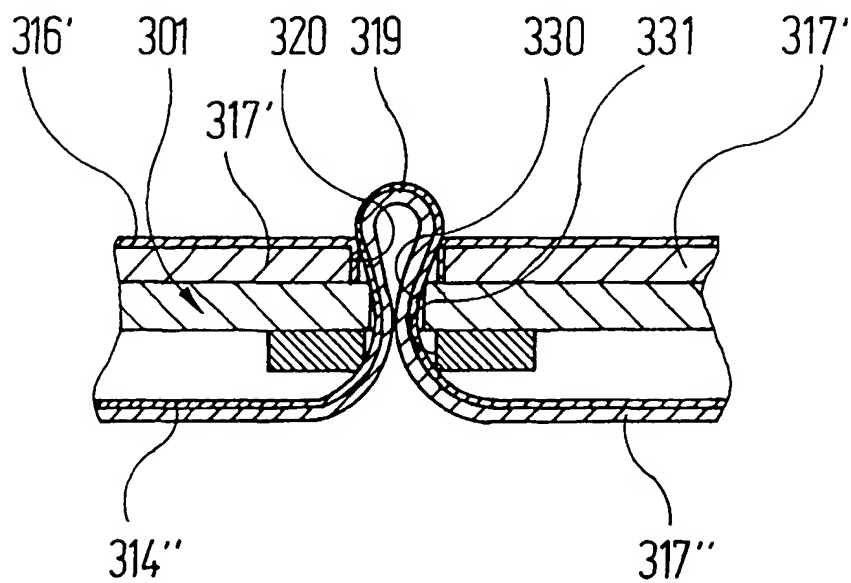


Fig. 6

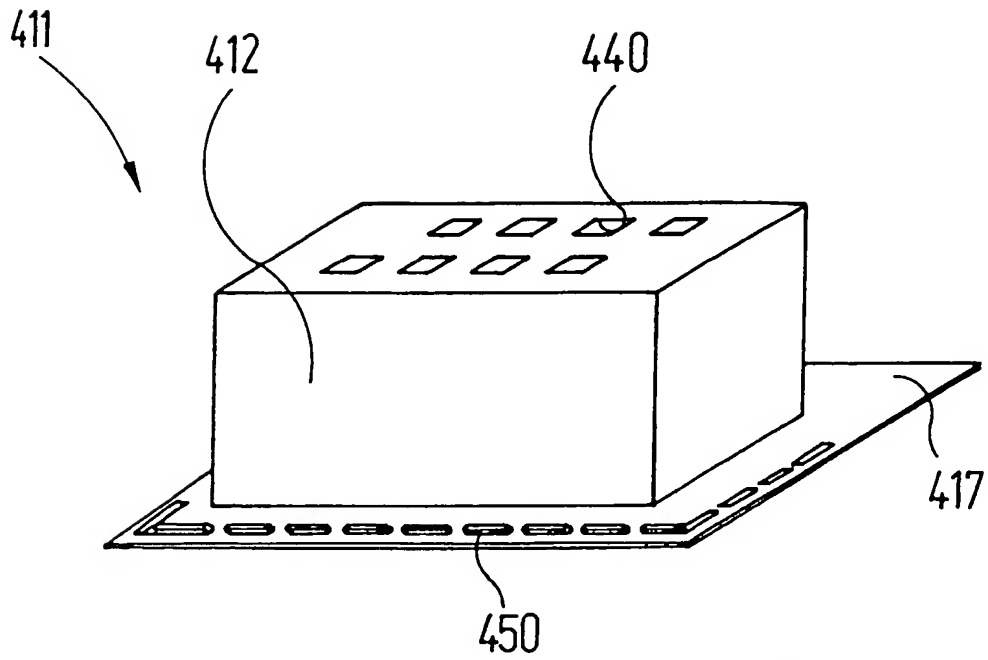


Fig. 7

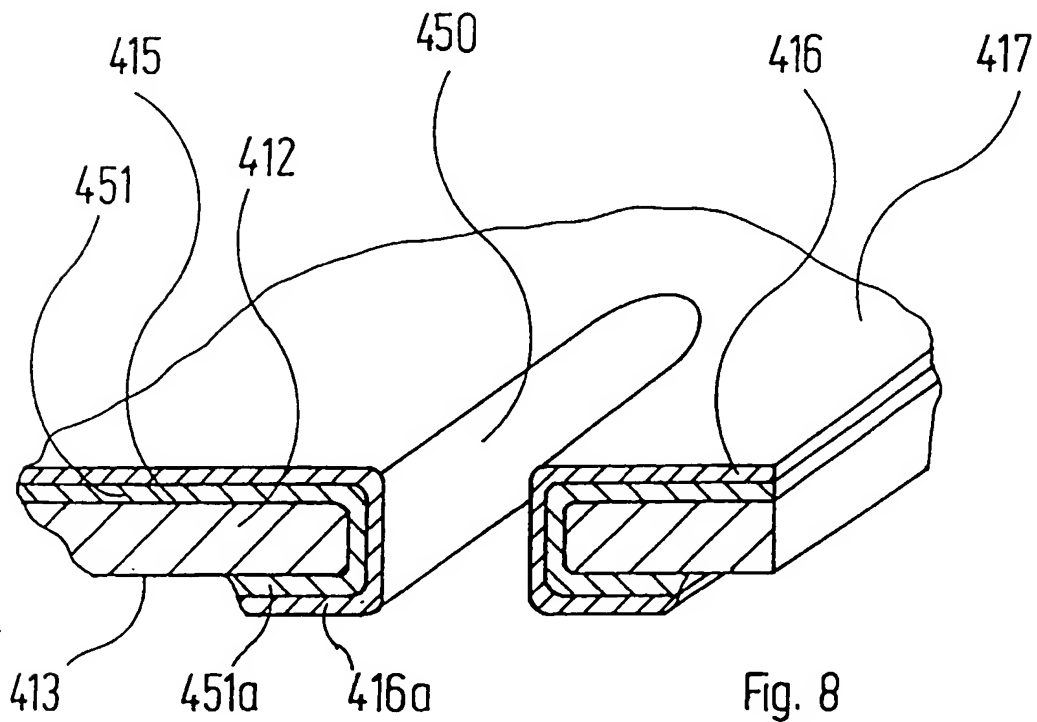


Fig. 8

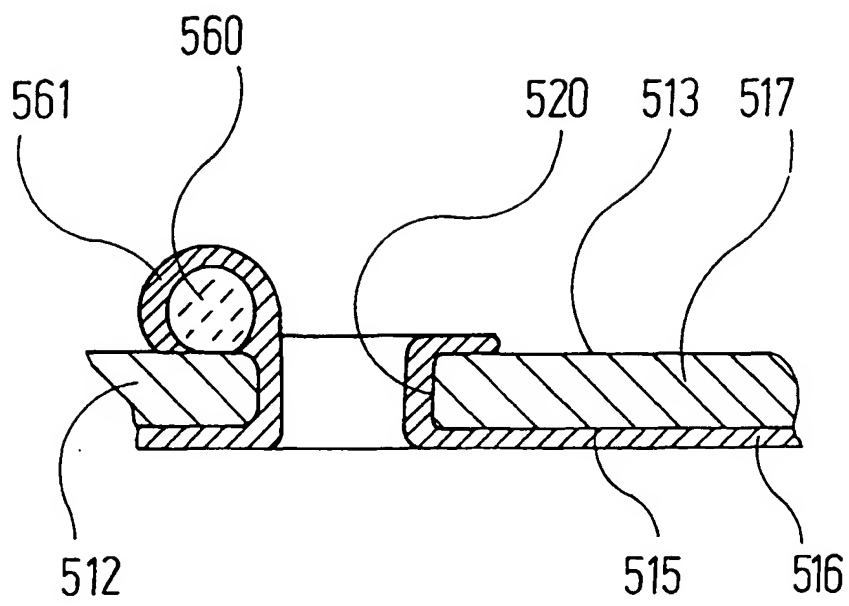


Fig. 9





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 10 5473

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO 95 34423 A (ERICSSON TELEFON AB L M ; LEEB KARL ERIK (SE); PERSSON LARS (SE)) 21.Dezember 1995	1-3,5	H05K9/00
Y	* Seite 6, Zeile 3 - Zeile 26; Abbildung 3 *	4,6	
X	EP 0 597 670 A (TOKYO INGS CO.) 18.Mai 1994 Zusammenfassung	1-3	
Y	FR 1 401 652 A (R. & E. HOPT K.G.) 13.Oktober 1965 * Seite 1, Spalte 2, Absatz 2; Abbildung *	4	
Y	US 5 150 282 A (TOMURA MASASHI ET AL) 22.September 1992	6	
A	* Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 55; Abbildung 1 *	1-5	
A	FR 2 647 610 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30.November 1990 * Seite 12, Zeile 9 - Zeile 21; Abbildungen 5,6 *	7	
A	EP 0 213 762 A (CHOMERICS INC) 11.März 1987 * Spalte 11, Zeile 54 - Zeile 56 *	6,8	
A	DE 89 10 862 U (KITAGAWA INDUSTRIES CO.) 26.Oktober 1989 * Seite 6, Absatz 2 - Absatz 3; Abbildungen 1,2 *	4,6,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13.August 1997</b>	Prüfer <b>Rubenowitz, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)